

SYSTEM PREZENTACJI OBRAZU W SYMULATORZE BESKID - 3

Streszczenie: W artykule omówiony został system prezentacji obrazu w symulatorze do szkolenia załóg czołgów. Podane zostały jego podstawowe parametry. Przedstawiono także wybrane rozwiązania symulatorów przyrządów optycznych.

1. WPROWADZENIE

Jednym z istotnych zadań systemów wizualizacji w symulatorach jest przekazanie szkolonej załodze wizualnej informacji o sytuacji zewnętrznej. Wymagania postawione systemowi wizualizacji w symulatorze BESKID-3 spełnia system z komputerową generacją obrazu. Został on opracowany i wykonany na bazie komputera graficznego ONYX z grafiką Reality Engine 2 firmy Silicon Graphics.

Symulator BESKID-3 przeznaczony jest do szkolenia załóg czołgów PT-91 na symulowanym polu walki. Zakres szkolenia, a także budowa symulatora nie przewidują prowadzenia obserwacji przez otwarty właz dowódcy. Obraz przestrzeni obserwowany jest przez szkolonych w symulatorach przyrządów optycznych.

Dla celów kontrolnych prowadzący szkolenie instruktor posiada dodatkową możliwość obserwacji obrazu z wybranego kanału wizualizacji (monitor repetycji wizualizacji), obrazu z celownika termowizji (monitor obrazu termowizyjnego) oraz obserwacji symulowanego pola walki (monitor podglądu pola walki).

Monitor repetycji wizualizacji wyświetla kopię obrazu widzianego przez członka załogi w aktualnie przez niego obserwowanym symulatorze przyrządu obserwacyjnego. Umożliwia to instruktorowi ocenę działań poszczególnych członków załogi. W szczególności dotyczy to wykrywania, śledzenia i niszczenia celów przez działonowego oraz obserwacji przedpola przez dowódcę. Monitor repetycji wizualizacji może być przełączany pomiędzy poszczególnymi członkami załogi.

Monitor podglądu pola walki prezentuje widok obserwowany przez niewidzialnego obserwatora zawieszono nad obszarem działań. Obraz ten umożliwia pełną analizę sytuacji taktycznej na symulowanym polu walki.

Monitor obrazu termowizyjnego prezentuje kopię obrazu wyświetlanego na ekranie symulatorów monitorów celowników termalnych systemu DRAWA-T. Umożliwia to instruktorowi ocenę celowania za pomocą celownika termowizyjnego, wyszukiwania i śledzenia celów, itp.

2. URZĄDZENIA SYSTEMU PREZENTACJI OBRAZU

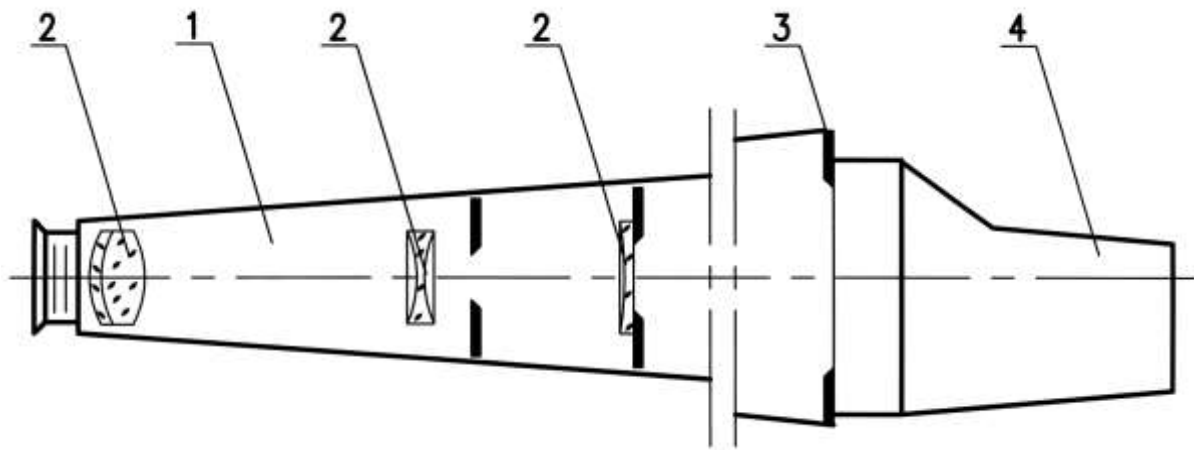
W symulatorze BESKID-3 przyrządy optyczne i obserwacyjne nie są urządzeniami bojowymi. Dla potrzeb symulatora, opracowane zostały specjalne ich symulatory z pozostawieniem i zachowaniem elementów obsługowych, wizjerów oraz wymiarów gabarytowych płyt czołowych.

Dla ograniczenia mocy obliczeniowej komputera graficznego zastosowano rozwiązanie [1] polegające na założeniu, że członek załogi patrzy w danym momencie tylko w jeden przyrząd obserwacyjny. Specjalny układ detekcji wykrywa położenie głowy i

generowany jest obraz przestrzeni aktualnie obserwowanej. Taki sam obraz tworzony jest w sąsiednich przyrządach optycznych.

Obrazy tworzone w poszczególnych kanałach graficznych wyświetlane są na ekranach monitorów. Obraz z ekranu, „przenoszony” jest do okularu imitatora przyrządu obserwacyjnego poprzez odpowiednio zaprojektowany układ optyczny. Monitor, układ optyczny, płyta czołowa z okularem(-ami) oraz obudową stanowią podstawowe elementy symulatorów przyrządów optycznych.

Do budowy wykorzystane zostały monitory ekranowe o przekątnej 9”, 15” oraz 19”. Podstawowymi monitorami są monitory firmy CONRAC w obudowach przemysłowych. Schemat poglądowy budowy symulatora lunetki kontrolnej pokazany jest na rys. 1.



Rys. 1 Budowa symulatora lunetki kontrolnej

1 – imitator lunetki

2 – soczewki układu optycznego

3 – obudowa z przysłoną

4 – monitor ekranowy 9”

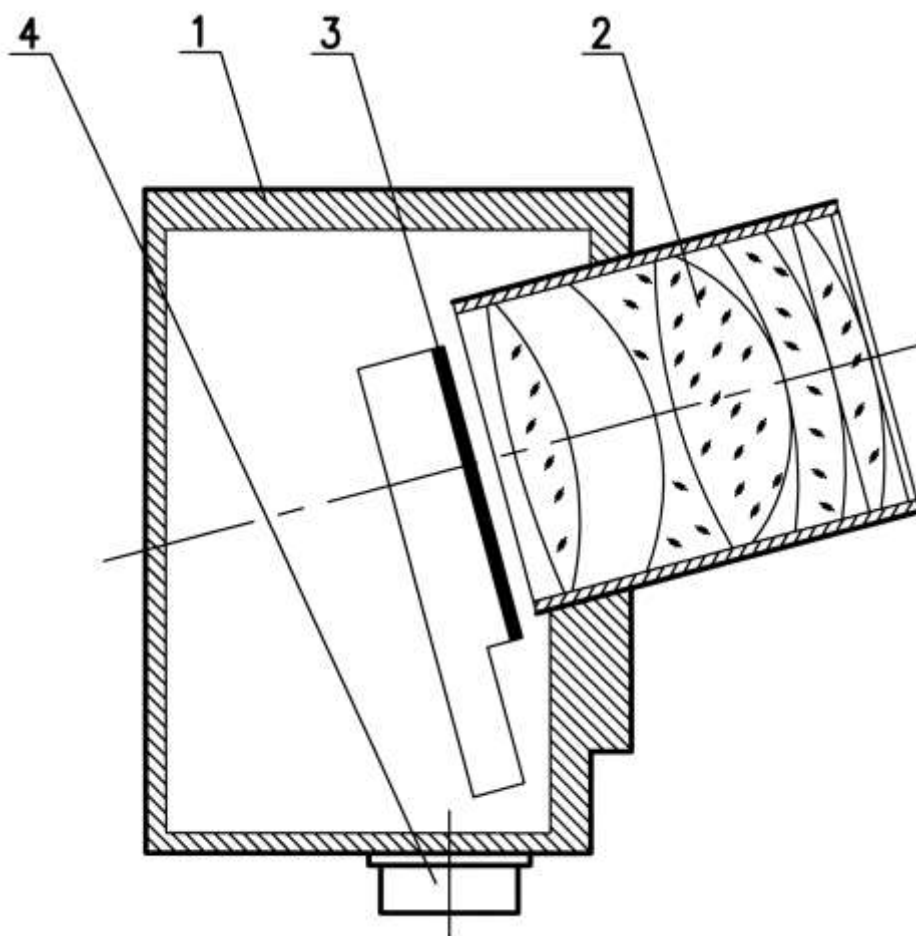
W obudowie o wymiarach zewnętrznych odpowiadających gabarytom lunetki oryginalnej, wbudowany jest specjalny układ optyczny. Lunetka, połączona poprzez obudowę z przysłoną z monitorem, pozwala w okularze na obserwację obrazu generowanego w monitorze.

Odmianą konstrukcję [2] posiada natomiast symulator monitora PCT. W tym przypadku, do budowy wykorzystany został ekran ciekłokrystaliczny o przekątnej 2,5”.

Obraz obserwowany jest poprzez układ optyczny zabudowany w okularze urządzenia.

Także i w tym przypadku, wymiary gabarytowe symulatora, elementy przyłączeniowe i manipulacyjne są identyczne jak w oryginalnym przyrządzie.

Budowę symulatora monitora PCT przedstawia rys. 2.



Rys. 2 Budowa symulatora monitora PCT

1 – korpus obudowy

2 – okular z układem optycznym

3 – ekran ciekłokrystaliczny

4 – przyłącze elektryczne

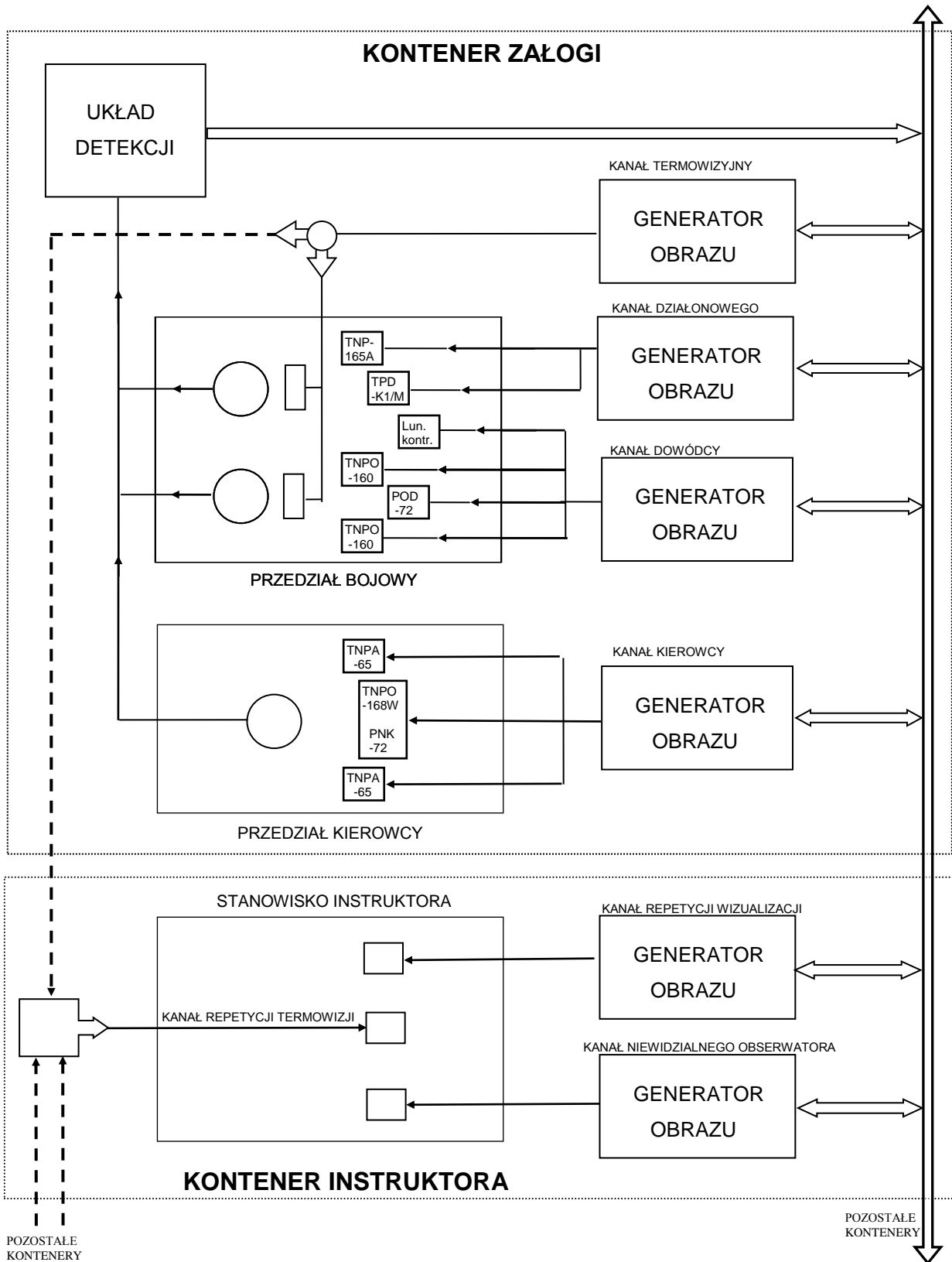
3. STRUKTURA SYSTEMU PREZENTACJI OBRAZU

System układu prezentacji obrazu jest integralnie związany z systemem wizualizacji – stanowi on jego część. Schemat blokowy systemu prezentacji obrazu i systemu wizualizacji pokazany jest na rys. 3. Schemat ten, jest rozwiązaniem przewidzianym dla wersji plutonowej symulatora [3] BESKID-3P i opiera się o wykorzystanie jako generatorów obrazu komputerów klasy PC.

System (układ) prezentacji obrazu zarówno w symulatorze BESKID-3, jak i w symulatorze BESKID-3P, opiera się o tę samą strukturę kanałów graficznych obsługujących:

- stanowisko kierowcy,
- stanowisko działonowego,
- stanowisko dowódcy,
- peryskopy pomocnicze,

z możliwością przesłania wybranych obrazów do stanowiska instruktora.



- - Układ detekcji kierunku patrzenia
- - Punkt obserwacji układu prezentacji
- ➡ - Układ przełączający sygnał wizyjny

Rys. 3 Schemat blokowy systemu wizualizacji z systemem prezentacji obrazu

3.1. Stanowisko kierowcy

Dla stanowiska kierowcy przyjęto jeden kanał graficzny obsługujący trzy punkty obserwacji (rys. 3):

- przyrząd główny TPNO-168W lub imitator przyrządu PNK-72,
- peryskop rezerwowy TNPA-65 (lewy),
- peryskopu rezerwowy TNPA-65 (prawy).

Punkt obserwacji przez peryskop główny (przyrząd dzienny TNPO-168W lub przyrząd nocny PNK-72) jest zrealizowany na monitorze 19", a punkty obserwacji przez peryskopy rezerwowe na monitorach 15".

Charakterystyki przyrządów obserwacyjnych kierowcy:

- TNPO-168W – pole widzenia: poziome 70 stopni i pionowe +15/-16 stopni.
- Symulator przyrządu nocnego PNK-72 – pole widzenia: poziome 20 stopni i pionowe +15/-15 stopni.
- Peryskop rezerwowy TNPA-65 – pole widzenia: poziome 90 stopni i pionowe +18/-17 stopni.

3.2. Stanowisko działonowego

Dla stanowiska działonowego przyjęto dwa kanały graficzne. Pierwszy kanał graficzny obsługuje dwa punkty obserwacji (rys. 3):

- symulator celownika dziennego TPD-K1/M,
- symulator peryskopu typ TNP-165A.

Drugi kanał graficzny obsługuje symulator monitora celownika termowizyjnego PCT.

Punktami prezentacji są monitory 15", natomiast punkt prezentacji kanału termowizyjnego będzie wykorzystywał symulator monitora celownika termowizyjnego PCT (rys. 2).

Charakterystyki przyrządów obserwacyjnych działonowego:

- symulator celownika TPD-K1/M – powiększenie 8x, pole widzenia 9 stopni,
- symulator przyrządu TNP-165A – pole widzenia: w poziomie 50 stopni i w pionie +15/-16 stopni.

3.3. Stanowisko dowódcy

Dla stanowiska dowódcy przyjęto dwa kanały graficzne.

Pierwszy kanał graficzny obsługuje cztery punkty obserwacji (rys. 3):

- symulator pasywnego, dziennego – nocnego przyrządu dowódcy typ POD-72,
- dwa peryskopy boczne typ TPNO-160,
- symulator lunetki kontrolnej typ TV-115 (rys. 1).

Drugi kanał graficzny obsługuje symulator monitora celownika termowizyjnego PCT (rys.2).

Punktami prezentacji są:

- monitory 15" dla symulatora przyrządu POD-72 oraz peryskopów TNPO-160,
- monitor 9" dla symulatora lunetki kontrolnej TV-115,
- prezentacja kanału termowizyjnego będzie wykorzystywała symulator monitora celownika termowizyjnego PCT (rys. 2).

Charakterystyki przyrządów obserwacyjnych dowódcy:

- symulator przyrządu POD-72 – powiększenie 5x, pole widzenia: w poziomie 10 stopni i w pionie 10 stopni,
- przyrządy TPNO-160 – pole widzenia: w poziomie 50 stopni i w pionie +15/-16 stopni,
- symulator lunetki kontrolnej TV-115 – powiększenie 1,3x, pole widzenia 6 stopni.

3.4. Peryskopy pomocnicze

Funkcją peryskopów pomocniczych w symulatorze jest wprowadzenie światła zewnętrznego do wnętrza wieży zgodne z ustawioną w systemie symulatora porą dnia. Wizualizacja w imitatorach peryskopów pomocniczych TNPA-65 na stanowiskach działonowego i dowódcy została wykonana tak, aby w peryskopach imitowane było oświetlenie (o zmiennym natężeniu światła) zgodne z ustawioną w systemie symulatora porą dnia.

4. PODSUMOWANIE

Opracowany i wykonany w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Urządzeń Mechanicznych OBRUM – Gliwice przy współpracy firmy ETC-PZL Aerospace Industries Sp. z o.o. – Warszawa, symulator BESKID-3 został wdrożony do eksploatacji w Jednostce Wojskowej nr 2399 – Świętoszów.

Po okresie wstępnej eksploatacji symulatora, można już powiedzieć, że przyjęte rozwiązania z obszaru prezentacji obrazu są poprawne i z powodzeniem są wykorzystywane w procesie szkolenia.

Opracowane w Ośrodku konstrukcje symulatorów przyrządów optycznych i obserwacyjnych mogą być wykorzystane także w budowie innych, mniej skomplikowanych urządzeń szkolno-treningowych, jakim jest symulator BESKID-3.

5. LITERATURA

- [1] Symulator SCPT-91 kr. „BESKID-3” – zweryfikowany projekt wstępny. OBRUM. Gliwice, sierpień 1996 r.
- [2] Symulator SCPT-91 kr. „BESKID-3” – dokumentacja techniczna na partię próbną. OBRUM. Gliwice, grudzień 1999 r.
- [3] Symulator czołgu SCPT-91 typ SCPT-91 kr. „BESKID-3P” (struktura plutonowa). Projekt wstępny. OBRUM. Gliwice, czerwiec 2000 r.

IMAGING SYSTEM IN BESKID - 3 SIMULATOR

Abstract: The paper describes the imaging system used in a simulator for tank crew training. Basic parameters are given. Examples of optical instrument simulator design are also presented.

Recenzent: mgr inż. Robert HAŁEK